



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **07170077 A**(43) Date of publication of application: **04 . 07 . 95**

(51) Int. Cl.

**H05K 3/46**  
**B29C 45/14**  
**H05K 1/14**  
**H05K 3/00**

(21) Application number: **05316700**(22) Date of filing: **16 . 12 . 93**(71) Applicant: **HITACHI CABLE LTD**

(72) Inventor: **ASANO HIDEKI**  
**ANDO YOSHIYUKI**  
**OAKU TOSHIYUKI**  
**SATO AKIRA**

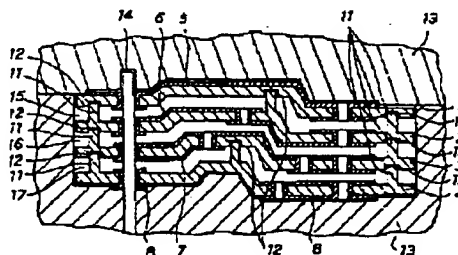
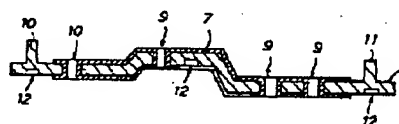
**(54) MANUFACTURE OF INJECTION-MOLDED CIRCUIT PART****(57) Abstract:**

**PURPOSE:** To enhance a circuit part in wiring density by a method wherein a positioning hole provided with a part of a conductor circuit on its inner surface is so provided to each of injection-molded circuit members possessed of conductor circuits as to be arranged in a line when the circuit members are laminated, a spacing projection and a projection receiving recess are provided to the circuit member, and the circuit members are laminated to constitute multilayered conductor circuits.

**CONSTITUTION:** Positioning holes 10 provided with parts of conductor circuits 5, 6, 7, and 8 on their inner surfaces are so provided to injection-molded circuit members 1, 2, 3, and 4 possessed of conductor circuits 5, 6, 7, and 8 as to be arranged in a line when the circuit members 1, 2, 3, and 4 are laminated. Furthermore, spacing projections 11 and/or projection receiving recesses 12 are provided to the circuit member 1, 2, 3, and 4 respectively so as to provide a prescribed gap between the injection-molded circuit members 1, 2, 3, and 4 respectively. The circuit member 1, 2, 3, and 4 are laminated together making the spacing projections 11 be fitted into the recesses 12 and set in a molding die 13, and the positioning holes 10 are fixed by a positioning pin 14 provided inside the molding die

13. After the setting is finished, gaps 15, 16, and 17 provided between the circuits 1 to 4 are filled with resin by injection. Thus the conductor circuit 5 to 8 provided to both the sides of the circuit members 1 to 4 are electrically connected.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO



## \* NOTICES \*

The Japanese Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**


---

**[Claim(s)]**

[Claim 1] When the laminating of these circuits member is carried out to two or more injection-molding circuit members which have an electric-conductor circuit on a front face, while the tooling holes by which it is arranged in the shape of a straight line, and a part of above-mentioned electric-conductor circuit is formed in the internal surface of parietal bone are formed Spacing salient \*\*\*\* into which a spacing salient and this spacing salient fit so that a predetermined clearance may be formed between circuit members is formed. A gage pin is inserted in these tooling holes while the laminating of these injection-molding circuit member is carried out. An electric-conductor coat is formed in the internal surface of parietal bone of the breakthrough which fills up with and solidifies a resin, multilayers a circuit member in the clearance between these circuits members, and is formed in it of the above-mentioned gage pin after that. The manufacture technique of the injection-molding passive circuit elements characterized by connecting electrically mutually the electric-conductor circuit currently formed in the front face of each injection-molding circuit member.

[Claim 2] The manufacture technique of the injection-molding passive circuit elements according to claim 1 characterized by forming in the above-mentioned spacing salient and spacing salient \*\*\*\* a part of electric-conductor circuit currently formed in the front face of the above-mentioned injection-molding circuit member.

[Claim 3] The manufacture technique of the injection-molding passive circuit elements according to claim 1 or 2 characterized by preparing a crack in the point of the above-mentioned spacing salient along the salient orientation.

[Claim 4] The manufacture technique of the injection-molding passive circuit elements according to claim 1 to 3 characterized by the above-mentioned spacing salient \*\*\*\* consisting of a parvus breakthrough of a path from the strike which receives the nose of cam of the above-mentioned spacing salient, and its strike.

[Claim 5] The manufacture technique of the injection-molding passive circuit elements according to claim 1 to 4 characterized by preparing the breakthrough which has the electric-conductor coat which connects a double-sided electric-conductor circuit to a internal surface of parietal bone electrically in this injection-molding circuit member while the above-mentioned electric-conductor circuit is established in both sides of the above-mentioned injection-molding circuit member.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

The Japanese Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

### [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] It is related with the manufacture technique of the injection-molding passive circuit elements which this invention required for the manufacture technique of injection-molding passive circuit elements, especially were multilayered.

[0002]

[Description of the Prior Art] The conventional injection-molding passive circuit elements were what forms an electric-conductor coat in the internal surface of parietal bone of a breakthrough 30 while the electric-conductor circuit 32 is established in both sides of the injection-molding article 31 which have a breakthrough 30, as shown in drawing 11, and connects the double-sided electric-conductor circuit 32 electrically.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, in the above-mentioned injection-molding passive circuit elements, since the electric-conductor circuit could be established in both sides of an injection-molding article and the double-sided electric-conductor circuit was electrically connected by the breakthrough, the density of a wiring is limited to both sides of an injection-molding article, and was not able to enlarge a density any more.

[0004] It is in the purpose of this invention offering the manufacture technique of new injection-molding passive circuit elements that the technical problem of the above mentioned conventional technique is canceled, an electric-conductor circuit is multilayered, and-izing of the wiring can be carried out [ high-density ].

[0005]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose, the manufacture technique of the injection-molding passive circuit elements of this invention When the laminating of these circuits member is carried out to two or more injection-molding circuit members which have an electric-conductor circuit on a front face, while the tooling holes by which it is arranged in the shape of a straight line, and a part of above-mentioned electric-conductor circuit is formed in the internal surface of parietal bone are formed Spacing salient \*\*\*\* into which a spacing salient and this spacing salient fit so that a predetermined clearance may be formed between circuit members is formed. A gage pin is inserted in these tooling holes while the laminating of these injection-molding circuit member is carried out. An electric-conductor coat is formed in the internal surface of parietal bone of the breakthrough which fills up with and solidifies a resin, multilayers a circuit member in the clearance between these circuits members, and is formed in it of the above-mentioned gage pin after that. The electric-conductor circuit currently formed in the front face of each injection-molding circuit member is connected mutually electrically (claim 1).

[0006] Moreover, it is desirable to form in the above-mentioned spacing salient and spacing salient \*\*\*\* a part of electric-conductor circuit currently formed in the front face of the above-mentioned injection-molding circuit member (claim 2). Furthermore, it is desirable to prepare a crack in the point of the above-mentioned spacing salient along the salient orientation (claim 3). It is desirable to consist of a parvus breakthrough of a path further again from the strike in which the above-mentioned spacing salient \*\*\*\* receives the nose of cam of the above-mentioned spacing salient,

and its strike (claim 4). Moreover, while the above-mentioned electric-conductor circuit is established in both sides of the above-mentioned injection-molding circuit member, it is desirable to prepare the breakthrough which has the electric-conductor coat which connects a double-sided electric-conductor circuit to this injection-molding circuit member electrically at an internal surface of parietal bone (claim 5).

[0007] As technique for forming an injection-molding circuit member (a) After injection molding the resin (combination resin) which blended the catalyst for electroless plating primarily, Secondary injection molding of the resin (non-blending resin) which has not blended the catalyst for electroless plating so that the pattern for forming an electric-conductor circuit in this may be exposed is carried out. How to form an electric-conductor circuit in the front face of the resin (combination resin) exposed to after an appropriate time by the electroless-plating method, (b) Secondary injection molding is carried out so that the pattern for forming an electric-conductor circuit for a combination resin may be constituted, after injection molding a non-blending resin primarily. How to form an electric-conductor circuit in the front face of a combination resin by the electroless-plating method after an appropriate time, (c) After forming an electric-conductor coat in the front face of the injection-molding article of a resin and forming a resist layer in the fraction which remains as an electric-conductor circuit on this electric-conductor coat, How to form an electric-conductor circuit by removing the electric-conductor coat of the fraction which does not have a resist layer chemically, (d) Although there is the technique of forming an electric-conductor circuit by the electroless-plating method etc. after applying the photosensitive catalyst for electroless plating to the front face of the injection-molding article of a resin, irradiating light only at the pattern section for forming an electric-conductor circuit and washing the photosensitive catalyst of a residual fraction An injection-molding circuit member can be formed not by the thing to limit to especially these but by extensive technique.

[0008] As the technique of filling up the clearance between injection-molding circuit members with a resin, although there is technique, such as a casting, transfer molding, injection molding, and a reaction injection molding, it cannot limit to especially these and extensive technique can be applied.

[0009] As a base resin of an injection-molding circuit member, they are the above (a) and (b). Although there are some which blended the inorganic bulking agent with a polysulfone, a polyether sulfone, a poly-allyl-compound sulfone, a polyether imide, a polyoxy benzoic-acid system liquid crystal polymer, the epoxy resin for injection molding, and these as a combination resin in the case of technique, it does not limit to especially these. Although there are some which blended the inorganic bulking agent with a polyphenylene sulfide, a polybutylene terephthalate, a polyethylene terephthalate, and these as a non-blending resin in addition to the thing of the same group as a combination resin, it does not limit to especially these. Although a combination resin and a non-blending resin may use the same thing, it is desirable to use a thing of a different kind as much as possible. The above (C) and (d) Although there are some which blended the inorganic bulking agent with a polysulfone, a polyether sulfone, a polyether imide, a polyoxy benzoic-acid system liquid crystal polymer, the epoxy resin for injection molding, and these as a base resin of injection-molding circuit member E in the case of technique, it is not a limiting-to especially these thing. In addition, the above-mentioned resin can blend and use inorganic powder, an inorganic fiber, etc., if you may use alone and an electric insulation is maintained. Moreover, as long as two or more injection-molding circuit members to combine have satisfied the requirements for a configuration, configurations may differ and the quality of the materials of a base resin may differ.

[0010]

[Function] A gage pin is inserted in these tooling holes while the laminating of two or more injection-molding circuit members which have an electric-conductor circuit, tooling holes, a spacing salient, and spacing salient \*\*\*\* is carried out. An electric-conductor coat is formed in the internal surface of parietal bone of the breakthrough which fills up with and solidifies a resin, multilayers a circuit member in the clearance between these circuits members, and is formed in it of the above-mentioned gage pin after that. By connecting electrically mutually the electric-conductor circuit currently formed in the front face of each injection-molding circuit member, the multilayered

injection-molding passive circuit elements which carried out the interlayer connection of the electric-conductor circuit can be formed, and a wiring density can be made high (claim 1).

[0011] Moreover, since the electric-conductor circuit of each injection-molding circuit member is electrically connected when these are made to fit in by forming a part of electric-conductor circuit in a spacing salient and spacing salient \*\*\*\*, it is enabled to connect electrically the electric-conductor circuit of each injection-molding circuit member to an authenticity more (claim 2).

[0012] Furthermore, by preparing a crack in the point of a spacing salient along the salient orientation, the fitting nature with spacing salient \*\*\*\* can improve by the spring operation by presence of a crack, and the reliability of electric connection can be made high by this forming a part of electric-conductor circuit in a spacing salient and spacing salient \*\*\*\* as mentioned above (claim 3).

[0013] By the above-mentioned spacing salient \*\*\*\* consisting of the strike and breakthrough which receive the nose of cam of the above-mentioned spacing salient further again, and forming a part of electric-conductor circuit in a spacing salient and spacing salient \*\*\*\* as mentioned above. When a spacing salient and spacing salient \*\*\*\* are made to fit in, the electric-conductor circuit of both sides of a near injection-molding circuit member where spacing salient \*\*\*\* exists the electric-conductor circuit of one side of a near injection-molding circuit member where a spacing salient exists can be connected (claim 4).

[0014] Moreover, while the above-mentioned electric-conductor circuit is established in both sides of the above-mentioned injection-molding circuit member. By preparing the breakthrough which has the electric-conductor coat which connects a double-sided electric-conductor circuit to this injection-molding circuit member electrically at a internal surface of parietal bone. When multilayering three or more injection-molding circuit members, an electric-conductor circuit is established in both sides of an injection-molding circuit member located in the interval, and if it connects by the breakthrough which has an electric-conductor coat inside, when being filled up with a resin, since a resin flows through this breakthrough, restoration becomes easy. Moreover, after solidification of a resin, each injection-molding circuit member can be fixed by this breakthrough (claim 5).

[0015]

[Example] Hereafter, the example of this invention is explained in full detail based on an accompanying drawing.

[0016] (Example 1) Four sorts of injection-molding circuit members 1, 2, 3, and 4 shown in drawing 1 - view 4 were formed first. As a base resin, the polyether sulfone which blended the glass fiber 20% of the weight is used, and it is palladium as a catalyst for electroless plating 0.1. The kaolin of which weight % adsorption was done is blended 10% of the weight, and it is the above-mentioned technique (d). The electric-conductor circuits 5, 6, 7, and 8 were formed in both sides, respectively. The electric conductor was made into 0.025mm of mean thickness using the non-electrolytic-copper plating layer. The breakthrough 9 which has an electric-conductor coat inside so that the double-sided electric-conductor circuits 5, 6, 7, and 8 may be connected electrically is formed in these injection-molding circuit members 1, 2, 3, and 4.

[0017] Moreover, when the laminating of these is carried out to the order shown in drawing 1, the drawing 2, the drawing 3, and the drawing 4 from a top, the tooling holes 10 by which it is arranged in the shape of a straight line, and a part of above-mentioned electric-conductor circuits 5, 6, 7, and 8 are formed in the internal surface of parietal bone are formed in the injection-molding circuit members 1, 2, 3, and 4. Furthermore, when the laminating of these is carried out, two or more spacing salients 11 and/or two or more spacing salient \*\*\*\*s 12 are formed in the injection-molding circuit members 1, 2, 3, and 4, respectively so that a predetermined clearance may be formed between the circuit members 1, 2, and 3 and 4. Specifically, two or more spacing salients 11 protrude on the position on the top of the injection-molding circuit members (circuit member which has a circuit member upwards at the time of a laminating) 2, 3, and 4. moreover, in the inferior surface of tongue of the injection-molding circuit members (circuit member which has a circuit member downward at the time of a laminating) 1, 2, and 3. Two or more spacing salient \*\*\*\*s 12 into which the spacing salient 11 projected by the circuit members 2, 3, and 4 located

downward fits at the time of a laminating are formed. When the laminating of the circuit members 1, 2, 3, and 4 is carried out, the spacing salient 11 and spacing salient \*\*\*\* 12 fit in, and a predetermined clearance forms between the circuit members 1, 2, and 3 and 4.

[0018] Next, while a laminating is carried out to the order which shows these injection-molding circuit members 1, 2, 3, and 4 in drawing 1, the drawing 2, the drawing 3, and the drawing 4 from a top, the spacing salient 11 and spacing salient \*\*\*\* 12 are made to fit in. This is put in in metal mold 13, as shown in drawing 5, and the tooling holes 10 of each injection-molding circuit member 1, 2, 3, and 4 are fixed and set by the gage pin 14 currently installed in metal mold 13. The injection-molding circuit members 1, 2, and 3 currently formed by the spacing salient 11 and spacing salient \*\*\*\* 12 and the clearances 15, 16, and 17 between four were filled up with the resin 20 (refer to the drawing 6) by the injection-molding method after the set. The polyoxy benzoic-acid system liquid crystal polymer which blended the glass fiber 20% of the weight as a resin 20 with which it is filled up was used. In addition, three clearances between injection-molding circuit members are 0.45-0.5mm. It considered as less than. Thus, when multilayering three or more injection-molding circuit members 1, 2, 3, and 4, the electric-conductor circuits 6 and 7 are established in both sides of the injection-molding circuit members 2 and 3 located in the interval, and when filled up with a resin 20 by connecting by the breakthrough 9 which has an electric-conductor coat inside, since a resin 20 flows through a breakthrough 9, restoration becomes easy. Moreover, after solidification of a resin 20, each injection-molding circuit members 1, 2, 3, and 4 can be fixed by the breakthrough 9.

[0019] It covered with the resist except the breakthrough currently formed of the gage pin 14 after mold release, and the polyoxy benzoic-acid system liquid crystal polymer of the internal surface of parietal bone of a breakthrough was roughened and washed in the caustic-soda aqueous solution. Then, the catalyst for electroless plating was able to be applied, non-electrolytic-copper plating was able to be performed, and the multilayered injection-molding passive circuit elements 19 which connected electrically the electric-conductor circuits 5, 6, 7, and 8 which form an electric-conductor coat in the internal surface of parietal bone of a breakthrough 18, and are formed in both sides of four sorts of injection-molding circuit members 1, 2, 3, and 4 as shown in drawing 6 were able to be obtained. In addition, the resist layer which carried out the coat of other fractions when forming an electric-conductor coat in the internal surface of parietal bone of a breakthrough was removed after the electric-conductor coat formation.

[0020] thus, the injection-molding passive circuit elements 19 concerning the obtained this invention generate neither a pinhole nor a short mould in each clearances 15, 16, and 17 between the circuit members 1, 2, and 3 and 4, also have little deformation of each injection-molding members 1, 2, 3, and 4, do not have an open circuit of the electric-conductor circuits 5, 6, 7, and 8, either, and do not have an interlaminar peeling -- good -- it was multilayered

[0021] Therefore, the multilayered injection-molding passive circuit elements 19 which carried out the interlayer connection of the electric-conductor circuits 5, 6, 7, and 8 can be formed, and a wiring density can be made high.

[0022] Moreover, since these injection-molding passive circuit elements 19 are fabricated using metal mold 13, the degree of freedom of a configuration can be large and a structured-division article and electrical circuit parts can be unified. That is, the injection-molding passive circuit elements 19 which have the function of a structured-division article with the former and the degree of freedom which seldom changes and in which a high-density wiring of a three-dimensions configuration is possible can be formed. Therefore, small and high integration of the electric-conductor circuits 5, 6, 7, and 8 can be done.

[0023] Furthermore, it can lightweight-ize rather than the case where the electric-conductor circuits 5, 6, 7, and 8 were used by multilayering within limits which can obtain the mechanical characteristic of which the whole thickness is required as a structured-division article since resin thickness between layers of the electric-conductor circuits 5, 6, 7, and 8 can be made thin within limits by which an insulating property is permitted, and the conventional technique is used small and by having been integrated highly.

[0024] Further again, since the electrical and electric equipment using the injection-molding

passive circuit elements 19 of this invention can reduce the mark of electric-conductor passive circuit elements by high integration of the electric-conductor circuits 5, 6, 7, and 8, it can rationalize as an erector.

[0025] This example 2 is an example which forms the non-electrolytic-copper plating coat 21 in the spacing salient 11 and spacing salient \*\*\*\* 12, and constituted a part of electric-conductor circuit as shown in drawing 7. (Example 2) By this Since the electric-conductor circuit currently formed in the front face of each injection-molding circuit member is electrically connected when these spacings salient 11 and spacing salient \*\*\*\* 12 are made to fit in, a node can be prepared besides breakthrough 9. For this reason, while the electric-conductor circuit of each injection-molding circuit member is more connectable with an authenticity electrically, a design of an electric-conductor circuit becomes easy, and a wiring of an electric-conductor circuit can be simplified. Moreover, injection-molding passive circuit elements were formed by the same technique as the above-mentioned example 1 except this. Consequently, the good connection was got by the electric target with low resistance. Moreover, the multilayered good injection-molding passive circuit elements without an open circuit and interlaminar peeling of a pinhole, short mould, and electric-conductor circuit were able to be obtained.

[0026] This example 3 is an example which formed the crack 22 in the point of the spacing salient 11 along the vegetation orientation as shown in drawing 8, and is in the status to which elastic deformation of this spacing salient 11 was carried out as shown in drawing 9. (Example 3) By making it fit in with spacing salient \*\*\*\* 12, the fitting nature with spacing salient \*\*\*\* 12 improves by the spring operation by presence of a crack 22, the erection (laminating) of an injection-molding circuit member becomes easy from the thing without a crack 22, and workability improves. Moreover, the non-electrolytic-copper plating coat was formed in the spacing salient 11 and spacing salient \*\*\*\* 12 like the case of an example 2, as a part of electric-conductor circuit was constituted, a spacing salient and spacing salient \*\*\*\* were made to fit in, and injection-molding passive circuit elements were formed by the same technique as an example 1.

Consequently, the fitting nature with spacing salient \*\*\*\* 12 improves by the spring operation by presence of a crack 22, a good connection is got by the electric target with low resistance, and the reliability of electric connection was able to be made high. Moreover, the good injection-molding passive circuit elements without an open circuit and interlaminar peeling of a pinhole, short mould, and electric-conductor circuit were able to be obtained.

[0027] This example 4 is an example the path was made to become about spacing salient \*\*\*\* 12 from the strike 23 which receives the nose of cam of the spacing salient 11, and its strike 23 from the parvus breakthrough 24, as shown in drawing 10. (Example 4) By this When the spacing salient 11 and spacing salient \*\*\*\* 12 constituted a part of electric-conductor circuit and the spacing salient 11 and spacing salient \*\*\*\* 12 are made to fit in like the above-mentioned example 2, The electric-conductor circuit of both sides of a near injection-molding circuit member where spacing salient \*\*\*\* exists the electric-conductor circuit of one side of a near injection-molding circuit member where the spacing salient 11 exists is connectable. Moreover, injection-molding passive circuit elements were formed by the same technique as the above-mentioned example 2 except this. Consequently, the good connection was got by the electric target with low resistance. Moreover, the multilayered good injection-molding passive circuit elements without an open circuit and interlaminar peeling of a pinhole, short mould, and electric-conductor circuit were able to be obtained.

[0028]

[Effect of the Invention] In short, according to this invention, the following outstanding effects are done so above.

[0029] 1) According to the configuration of a claim 1, the multilayered injection-molding passive circuit elements which carried out the interlayer connection of the electric-conductor circuit can be formed, and a wiring density can be made high.

[0030] 2) According to the configuration of a claim 2, the electric-conductor circuit of each injection-molding circuit member is more connectable with an authenticity electrically.

[0031] 3) According to the configuration of a claim 3, the fitting nature of a spacing salient and

spacing salient \*\*\*\* improves.

[0032] 4) When a spacing salient and spacing salient \*\*\*\* form a part of electric-conductor circuit currently formed in the front face of an injection-molding circuit member according to the configuration of a claim 4 and a spacing salient and spacing salient \*\*\*\* are made to fit in, the electric-conductor circuit of both sides of a near injection-molding circuit member where spacing salient \*\*\*\* exists the electric-conductor circuit of one side of a near injection-molding circuit member where a spacing salient exists can be connected.

[0033] 5) According to the configuration of a claim 5, when filled up with a resin, since a resin flows through a breakthrough, restoration becomes easy. Moreover, after solidification of a resin, each injection-molding circuit member can be fixed by the breakthrough.

---

[Translation done.]



## \* NOTICES \*

The Japanese Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

### [Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is sectional drawing showing an example of the injection-molding circuit member of this invention.

[Drawing 2] It is sectional drawing showing other examples of the injection-molding circuit member of this invention.

[Drawing 3] It is sectional drawing showing other examples of the injection-molding circuit member of this invention.

[Drawing 4] It is sectional drawing showing other examples of the injection-molding circuit member of this invention.

[Drawing 5] the injection-molding circuit member shown in drawing 1 - view 4 -- metal mold -- it is sectional drawing showing the status that it equipped inside

[Drawing 6] It is sectional drawing showing an example of the injection-molding passive circuit elements of this invention.

[Drawing 7] It is sectional drawing showing the status that a spacing salient of the injection-molding passive circuit elements of this invention and spacing salient \*\*\*\* were made to fit in.

[Drawing 8] It is sectional drawing showing an example which prepared the crack in the point of a spacing salient of this invention.

[Drawing 9] It is sectional drawing showing the status that the spacing salient shown in drawing 8 was made to fit into spacing salient \*\*\*\*.

[Drawing 10] It is sectional drawing showing other examples of spacing salient \*\*\*\* of this invention.

[Drawing 11] It is sectional drawing showing an example of the conventional injection-molding passive circuit elements.

### [Description of Notations]

- 1, 2, 3, 4 Injection-molding circuit member
- 5, 6, 7, 8 Electric-conductor circuit
- 10 Tooling Holes
- 11 Spacing Salient
- 12 Spacing Salient \*\*\*\*
- 14 Gage Pin
- 15, 16, 17 Clearance
- 18 Breakthrough
- 20 Resin

---

[Translation done.]

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-170077

(43)公開日 平成7年(1995)7月4日

(51)Int.Cl. <sup>4</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 5 K 3/46		L 6921-4E		
		N 6921-4E		
B 2 9 C 45/14		8823-4F		
H 0 5 K 1/14		Z 8824-4E		
3/00		W		

審査請求 未請求 請求項の数5 OL (全6頁)

(21)出願番号 特願平5-316700

(22)出願日 平成5年(1993)12月16日

(71)出願人 000005120

日立電線株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目1番2号

(72)発明者 浅野 秀樹

茨城県日立市日高町5丁目1番1号 日立

電線株式会社パワーシステム研究所内

(72)発明者 安藤 好幸

茨城県日立市日高町5丁目1番1号 日立

電線株式会社パワーシステム研究所内

(72)発明者 大阿久 俊幸

茨城県日立市日高町5丁目1番1号 日立

電線株式会社パワーシステム研究所内

(74)代理人 弁理士 絹谷 信雄

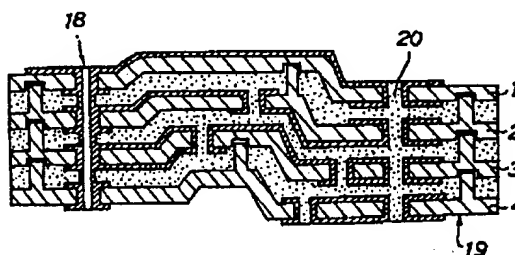
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 射出成形回路部品の製造方法

(57)【要約】

【目的】 電気導体回路を多層化して配線を高密度化する。

【構成】 表面に電気導体回路5、6、7、8を有する複数の射出成形回路部材1、2、3、4に、位置決め孔10を形成すると共にスペーシング突起11及びスペーシング突起受穴12を形成し、これら射出成形回路部材1、2、3、4を積層すると共にこれらの位置決め孔10に位置決めピン14を挿入し、スペーシング突起11とスペーシング突起受穴12とで形成されている射出成形回路部材1、2、3、4間の間隙15、16、17に樹脂20を充填・固化して回路部材1、2、3、4を多層化し、その後、前記位置決めピン14により形成されている貫通孔18の内面に電気導体被膜を形成して、各射出成形回路部材1、2、3、4の表面に形成されている電気導体回路5、6、7、8を相互に電気的に接続する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 表面に電気導体回路を有する複数の射出成形回路部材に、これら回路部材を積層したとき、直線状に配置されかつ前記電気導体回路の一部が内面に形成されている位置決め孔を形成すると共に、回路部材間に所定の間隙が形成されるようにスペーシング突起及びこのスペーシング突起が嵌合するスペーシング突起受穴を形成し、これら射出成形回路部材を積層すると共にこれらの位置決め孔に位置決めピンを挿入し、これら回路部材間の間隙に樹脂を充填・固化して回路部材を多層化し、その後、前記位置決めピンにより形成されている貫通孔の内面に電気導体被膜を形成して、各射出成形回路部材の表面に形成されている電気導体回路を相互に電気的に接続したことを特徴とする射出成形回路部品の製造方法。

【請求項2】 前記スペーシング突起及びスペーシング突起受穴に、前記射出成形回路部材の表面に形成されている電気導体回路の一部を形成したことを特徴とする請求項1記載の射出成形回路部品の製造方法。

【請求項3】 前記スペーシング突起の先端部に、突起方向に沿って割れ目を設けたことを特徴とする請求項1又は2記載の射出成形回路部品の製造方法。

【請求項4】 前記スペーシング突起受穴が、前記スペーシング突起の先端を受ける受座とその受座より径の小さい貫通孔とからなることを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載の射出成形回路部品の製造方法。

【請求項5】 前記射出成形回路部材の両面に前記電気導体回路を設けると共に、該射出成形回路部材に、内面に両面の電気導体回路を電気的に接続する電気導体被膜を有する貫通孔を設けたことを特徴とする請求項1乃至4のいずれかに記載の射出成形回路部品の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は射出成形回路部品の製造方法に係り、特に多層化した射出成形回路部品の製造方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 従来の射出成形回路部品は、図11に示すように、貫通孔30を有する射出成形品31の両面に電気導体回路32を設けると共に貫通孔30の内面に電気導体被膜を形成して、両面の電気導体回路32を電気的に接続するものであった。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、前記射出成形回路部品では、射出成形品の両面に電気導体回路を設けて、貫通孔により両面の電気導体回路を電気的に接続することができるにすぎないので、配線の密度が射出成形品の両面に限定され、それ以上密度を大きくすることができなかった。

【0004】 本発明の目的は、前記した従来技術の課題

を解消し、電気導体回路を多層化して配線を高密度化できる新規な射出成形回路部品の製造方法を提供することにある。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 前記目的を達成するために、本発明の射出成形回路部品の製造方法は、表面に電気導体回路を有する複数の射出成形回路部材に、これら回路部材を積層したとき、直線状に配置されかつ前記電気導体回路の一部が内面に形成されている位置決め孔を形成すると共に、回路部材間に所定の間隙が形成されるようにスペーシング突起及びこのスペーシング突起が嵌合するスペーシング突起受穴を形成し、これら射出成形回路部材を積層すると共にこれらの位置決め孔に位置決めピンを挿入し、これら回路部材間の間隙に樹脂を充填・固化して回路部材を多層化し、その後、前記位置決めピンにより形成されている貫通孔の内面に電気導体被膜を形成して、各射出成形回路部材の表面に形成されている電気導体回路を相互に電気的に接続したものである（請求項1）。

【0006】 また、前記スペーシング突起及びスペーシング突起受穴に、前記射出成形回路部材の表面に形成されている電気導体回路の一部を形成することが好ましい（請求項2）。さらに、前記スペーシング突起の先端部に、突起方向に沿って割れ目を設けることが好ましい（請求項3）。さらにまた、前記スペーシング突起受穴が、前記スペーシング突起の先端を受ける受座とその受座より径の小さい貫通孔とからなることが好ましい（請求項4）。また、前記射出成形回路部材の両面に前記電気導体回路を設けると共に、この射出成形回路部材に、内面に両面の電気導体回路を電気的に接続する電気導体被膜を有する貫通孔を設けることが好ましい（請求項5）。

【0007】 射出成形回路部材を形成するための方法としては、(a) 無電解めっき用触媒を配合した樹脂（配合樹脂）を一次射出成形した後、これに、電気導体回路を形成するためのパターンを露出させるように無電解めっき用触媒を配合していない樹脂（非配合樹脂）を二次射出成形し、しかる後に、露出している樹脂（配合樹脂）の表面に無電解めっき法により電気導体回路を形成する方法、(b) 非配合樹脂を一次射出成形した後、配合樹脂を電気導体回路を形成するためのパターンを構成するように二次射出成形し、しかる後に、配合樹脂の表面に無電解めっき法により電気導体回路を形成する方法、(c) 樹脂の射出成形品の表面に電気導体被膜を形成し、この電気導体被膜上の電気導体回路として残る部分にレジスト膜を形成した後、化学的にレジスト膜のない部分の電気導体被膜を除去することにより電気導体回路を形成する方法、(d) 樹脂の射出成形品の表面に無電解めっき用感光性触媒を塗布し、電気導体回路を形成するためのパターン部のみに光を照射し、残余の部分の感光性触媒を

洗浄した後、無電解めっき法により電気導体回路を形成する方法などがあるが、特にこれらに限定するものではなく、広汎な手法で射出成形回路部材を形成することができる。

【0008】射出成形回路部材間の間隙に樹脂を充填する方法としては、注型、トランスファ成形、射出成形、反応射出成形等の方法があるが、特にこれらに限定するものではなく、広汎な手法を適用することができる。

【0009】射出成形回路部材のベース樹脂としては、前記(a)、(b)の方法の場合には、配合樹脂としてポリスルホン、ポリエーテルスルホン、ポリアリルスルホン、  
10 ポリエーテルイミド、ポリオキシ安息香酸系液晶ポリマ、射出成形用エポキシ樹脂及びこれらに無機充填剤を配合したもの等があるが、特にこれらに限定するものではない。非配合樹脂としては、配合樹脂と同じ群のもの以外にポリフェニレンスルフィド、ポリブチレンテレフタレート、ポリエチレンテレフタレート及びこれらに無機充填剤を配合したもの等があるが、特にこれらに限定するものではない。配合樹脂と非配合樹脂は同じものを  
20 用いても良いが、できるだけ異種のものを用いることが好ましい。前記(c)、(d)の方法の場合には、射出成形回路部材のベース樹脂として、ポリスルホン、ポリエーテルスルホン、ポリエーテルイミド、ポリオキシ安息香酸系液晶ポリマ、射出成形用エポキシ樹脂及びこれらに無機充填剤を配合したもの等があるが、特にこれらに限定するものではない。なお、上記樹脂は単体で用いてもよく、電気絶縁性が保たれるのであれば、無機粉末、無機繊維等を配合して用いることができる。また、組合せる複数個の射出成形回路部材は、構成要件を満足している限り、形状が異ってもよく、ベース樹脂の材質が異ってもよい。  
30

【0010】

【作用】電気導体回路、位置決め孔、スペーシング突起及びスペーシング突起受穴を有する複数の射出成形回路部材を積層すると共にこれらの位置決め孔に位置決めピンを挿入し、これら回路部材間の間隙に樹脂を充填・固化して回路部材を多層化し、その後、前記位置決めピンにより形成されている貫通孔の内面に電気導体被膜を形成して、各射出成形回路部材の表面に形成されている電気導体回路を相互に電氣的に接続することにより、電気導体回路を層間接続した多層化した射出成形回路部品を形成することができ、配線密度を高くできる（請求項1）。

【0011】また、スペーシング突起及びスペーシング突起受穴に電気導体回路の一部を形成することにより、これらを嵌合させたとき、それぞれの射出成形回路部材の電気導体回路が電氣的に接続されるので、各射出成形回路部材の電気導体回路を電氣的により確実に接続することが可能となる（請求項2）。

【0012】さらに、スペーシング突起の先端部に、突

起方向に沿って割れ目を設けることにより、割れ目の存在によるばね作用によりスペーシング突起受穴との嵌合性が向上し、これにより、前記のようにスペーシング突起及びスペーシング突起受穴に電気導体回路の一部を形成することで電氣的な接続の信頼性を高くすることができる（請求項3）。

【0013】さらにまた、前記スペーシング突起受穴が、前記スペーシング突起の先端を受ける受座と貫通孔とからなっており、前記のようにスペーシング突起及びスペーシング突起受穴に電気導体回路の一部を形成することで、スペーシング突起とスペーシング突起受穴を嵌合させたとき、スペーシング突起の存在する側の射出成形回路部材の片面の電気導体回路をスペーシング突起受穴の存在する側の射出成形回路部材の両面の電気導体回路を接続することができる（請求項4）。

【0014】また、前記射出成形回路部材の両面に前記電気導体回路を設けると共に、この射出成形回路部材に、内面に両面の電気導体回路を電氣的に接続する電気導体被膜を有する貫通孔を設けることにより、3個以上の射出成形回路部材を多層化する場合、中間に位置する射出成形回路部材の両面に電気導体回路を設け、内面に電気導体被膜を有する貫通孔で接続しておくと、樹脂を充填する時、この貫通孔を介して樹脂が流動するため充填が容易となる。また、樹脂の固化後には、この貫通孔で各射出成形回路部材を固着することができる（請求項5）。

【0015】

【実施例】以下、本発明の実施例を添付図面に基づいて詳述する。

【0016】（実施例1）まず、図1～図4に示す4種の射出成形回路部材1、2、3、4を形成した。ベース樹脂としてはガラス繊維を20重量%配合したポリエーテルスルホンを用い、無電解めっき用触媒としては、パラジウムを0.1重量%吸着させたカオリンを10重量%配合して、前記の方法(d)により、それぞれ両面に電気導体回路5、6、7、8を形成した。電気導体は無電解銅めっき膜を用い、平均膜厚0.025mmとした。これら射出成形回路部材1、2、3、4には、両面の電気導体回路5、6、7、8を電氣的に接続するように内面に電気導体被膜を有する貫通孔9が形成されている。  
40

【0017】また、射出成形回路部材1、2、3、4には、これらを上から図1、図2、図3、図4に示す順に積層したときに、直線状に配置され、かつ、前記電気導体回路5、6、7、8の一部が内面に形成されている位置決め孔10が形成されている。さらに、射出成形回路部材1、2、3、4には、これらを積層したときに、回路部材1、2、3、4間に所定の間隙が形成されるようにそれぞれ複数個のスペーシング突起11及び/または複数個のスペーシング突起受穴12が形成されている。

具体的には、射出成形回路部材（積層時、上に回路部材

がある回路部材) 2, 3, 4の上面には、所定の位置に複数のスペーシング突起11が突設されている。また、射出成形回路部材(積層時、下に回路部材がある回路部材) 1, 2, 3の下面には、下に位置される回路部材2, 3, 4に突出されているスペーシング突起11が積層時嵌合するスペーシング突起受穴12が複数設けられ、回路部材1, 2, 3, 4を積層したときスペーシング突起11とスペーシング突起受穴12が嵌合して回路部材1, 2, 3, 4間に所定の間隙が形成されるようになっている。

【0018】次に、これら射出成形回路部材1, 2, 3, 4を上から図1、図2、図3、図4に示す順に積層すると共にスペーシング突起11とスペーシング突起受穴12とを嵌合させる。これを図5に示すように金型13内に入れ、それぞれの射出成形回路部材1, 2, 3, 4の位置決め孔10を、金型13内に設置されている位置決めピン14で固定しセットする。セット後、スペーシング突起11とスペーシング突起受穴12とで形成されている射出成形回路部材1, 2, 3, 4間の間隙15, 16, 17に、射出成形法により樹脂20(図6参照)を充填した。充填する樹脂20としてガラス繊維を20重量%配合したポリオキシ安息香酸系液晶ポリマを用いた。なお、射出成形回路部材間の3つの間隙は0.45~0.5mm以内とした。このように、3個以上の射出成形回路部材1, 2, 3, 4を多層化する場合に、中間に位置する射出成形回路部材2, 3の両面に電気導体回路6, 7を設け、内面に電気導体被膜を有する貫通孔9で接続しておくことにより、樹脂20を充填する時、貫通孔9を介して樹脂20が流動するため充填が容易となる。また、樹脂20の固化後には、貫通孔9で各射出成形回路部材1, 2, 3, 4を固着することができる。

【0019】離型後、位置決めピン14により形成されている貫通孔以外をレジストで被覆し、貫通孔の内面のポリオキシ安息香酸系液晶ポリマを苛性ソーダ水溶液で粗化し、洗浄した。その後、無電解めっき用触媒を塗布し、無電解銅めっきを施し、図6に示すように貫通孔18の内面に電気導体被膜を形成して4種の射出成形回路部材1, 2, 3, 4の両面に形成されている電気導体回路5, 6, 7, 8を電気的に接続した多層化した射出成形回路部品19を得ることができた。なお、貫通孔の内面に電気導体被膜を形成する時に他の部分を被膜したレジスト膜は、その電気導体被膜形成後、除去した。

【0020】このようにして得られた本発明に係る射出成形回路部品19は、回路部材1, 2, 3, 4間の各間隙15, 16, 17にはピンホールやショートモールドを発生せず、各射出成形部材1, 2, 3, 4の変形も少なく、電気導体回路5, 6, 7, 8の断線もなく、層間剥離がない良好な多層化されたものであった。

【0021】従って、電気導体回路5, 6, 7, 8を層間接続した多層化した射出成形回路部品19を形成する

ことができ、配線密度を高くすることができる。

【0022】また、この射出成形回路部品19は金型13を用いて成形するので形状の自由度が大きく、構造部品と電気回路部品を一体化することができる。すなわち、従来とあまり変らない自由度で構造部品の機能を併せ持つ三次元形状の高密度配線可能な射出成形回路部品19を形成することができる。よって電気導体回路5, 6, 7, 8を小形・高集積化することができる。

【0023】さらに、電気導体回路5, 6, 7, 8の層間樹脂厚さは、絶縁特性が許容される範囲内で薄くすることができるので、全体の厚さを構造部品として要求される機械特性を得られる範囲内で多層化を行なうことにより、電気導体回路5, 6, 7, 8を小形・高集積化したことにより従来技術を用いた場合よりも軽量化することができる。

【0024】さらにまた、本発明の射出成形回路部品19を用いた電気・電子機器は、電気導体回路部品の点数を電気導体回路5, 6, 7, 8の高集積化により低減することができるので、組立工程を合理化することができる。

【0025】(実施例2) この実施例2は、図7に示すように、スペーシング突起11とスペーシング突起受穴12に無電解銅めっき被膜21を形成し、電気導体回路の一部を構成するようにした例であり、これにより、これらスペーシング突起11とスペーシング突起受穴12を嵌合させたとき、それぞれの射出成形回路部材の表面に形成されている電気導体回路が電気的に接続されるので、貫通孔9以外にも接続点を設けることができる。このため、各射出成形回路部材の電気導体回路を電気的により確実に接続することができると共に、電気導体回路の設計が容易となり、かつ電気導体回路の配線を単純化することができる。また、これ以外は上記実施例1と同じ方法で射出成形回路部品を形成した。その結果、抵抗値が低い電気的に良好な接続部が得られた。また、ピンホール、ショートモールド、電気導体回路の断線や層間剥離のない良好な多層化された射出成形回路部品を得ることができた。

【0026】(実施例3) この実施例3は、図8に示すように、スペーシング突起11の先端部に、突出方向に沿って割れ目22を設けた例であり、このスペーシング突起11を図9に示すように弾性変形させた状態で、スペーシング突起受穴12と嵌合させることにより、割れ目22の存在によるばね作用によりスペーシング突起受穴12との嵌合性が向上し、割れ目22のないものよりも射出成形回路部材の組立て(積層)が容易となり、作業性が向上する。また、実施例2の場合と同様にスペーシング突起11とスペーシング突起受穴12に無電解銅めっき被膜を形成し、電気導体回路の一部を構成するようにして、スペーシング突起とスペーシング突起受穴を嵌合させて実施例1と同じ方法で射出成形回路部品を形

成した。その結果、割れ目22の存在によるばね作用によりスペーシング突起受穴12との嵌合性が向上し、抵抗値が低い電気的に良好な接続部が得られ、電気的な接続の信頼性を高くすることができた。また、ピンホール、ショートモールド、電気導体回路の断線や層間剥離のない良好な射出成形回路部品を得ることができた。

【0027】(実施例4) この実施例4は、図10に示すように、スペーシング突起受穴12をスペーシング突起11の先端を受ける受座23とその受座23より径が小さい貫通孔24からなるようにした例であり、これにより、前記実施例2のように、スペーシング突起11及びスペーシング突起受穴12が電気導体回路の一部を構成するようにすると、スペーシング突起11とスペーシング突起受穴12を嵌合させたとき、スペーシング突起11の存在する側の射出成形回路部材の片面の電気導体回路をスペーシング突起受穴の存在する側の射出成形回路部材の両面の電気導体回路を接続することができる。また、これ以外は上記実施例2と同じ方法で射出成形回路部品を形成した。その結果、抵抗値が低い電気的に良好な接続部が得られた。また、ピンホール、ショートモールド、電気導体回路の断線や層間剥離のない良好な多層化された射出成形回路部品を得ることができた。

【0028】

【発明の効果】以上要するに本発明によれば次のような優れた効果を奏する。

【0029】1) 請求項1の構成によれば、電気導体回路を層間接続した多層化した射出成形回路部品を形成することができ、配線密度を高くできる。

【0030】2) 請求項2の構成によれば、各射出成形回路部材の電気導体回路を電気的により確実に接続することができる。

【0031】3) 請求項3の構成によれば、スペーシング突起とスペーシング突起受穴との嵌合性が向上する。

【0032】4) 請求項4の構成によれば、スペーシング突起及びスペーシング突起受穴が、射出成形回路部材の表面に形成されている電気導体回路の一部を形成している場合、スペーシング突起とスペーシング突起受穴を嵌合させたとき、スペーシング突起の存在する側の射出成形回路部材の片面の電気導体回路をスペーシング突起受穴の存在する側の射出成形回路部材の両面の電気導体

回路を接続することができる。

【0033】5) 請求項5の構成によれば、樹脂を充填する時、貫通孔を介して樹脂が流動するため充填が容易となる。また、樹脂の固化後には、貫通孔で各射出成形回路部材を固着することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の射出成形回路部材の一例を示す断面図である。

【図2】本発明の射出成形回路部材の他の例を示す断面図である。

【図3】本発明の射出成形回路部材の他の例を示す断面図である。

【図4】本発明の射出成形回路部材の他の例を示す断面図である。

【図5】図1～図4に示す射出成形回路部材を金型内に装着した状態を示す断面図である。

【図6】本発明の射出成形回路部品の一例を示す断面図である。

【図7】本発明の射出成形回路部品のスペーシング突起とスペーシング突起受穴を嵌合させた状態を示す断面図である。

【図8】本発明のスペーシング突起の先端部に割れ目を設けた一例を示す断面図である。

【図9】図8に示すスペーシング突起をスペーシング突起受穴に嵌合させた状態を示す断面図である。

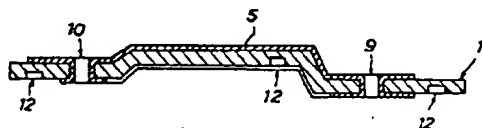
【図10】本発明のスペーシング突起受穴の他の例を示す断面図である。

【図11】従来の射出成形回路部品の一例を示す断面図である。

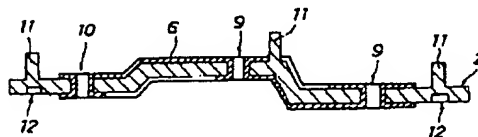
【符号の説明】

- 1, 2, 3, 4 射出成形回路部材
- 5, 6, 7, 8 電気導体回路
- 10 位置決め孔
- 11 スペーシング突起
- 12 スペーシング突起受穴
- 14 位置決めピン
- 15, 16, 17 間隙
- 18 貫通孔
- 20 樹脂

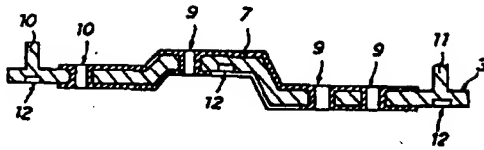
【図1】



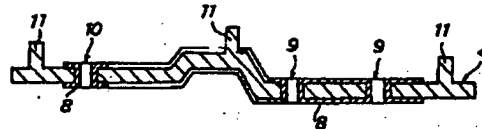
【図2】



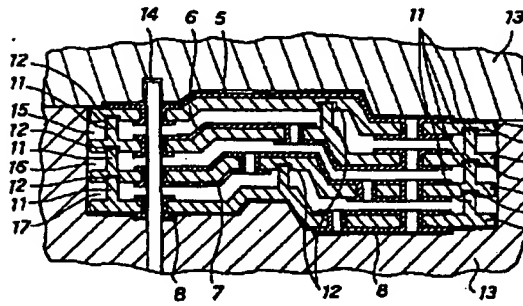
【図3】



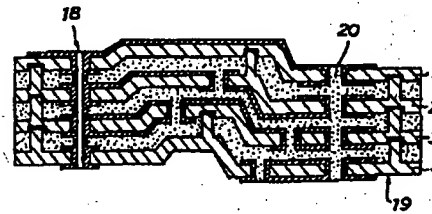
【図4】



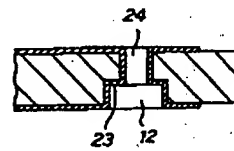
【図5】



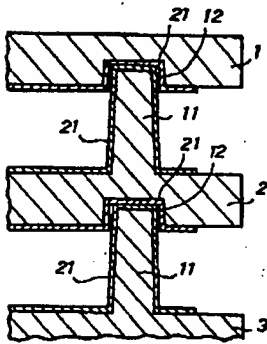
【図6】



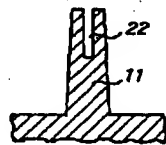
【図10】



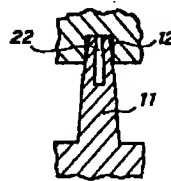
【図7】



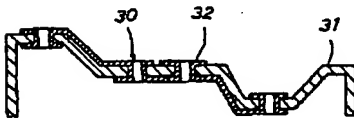
【図8】



【図9】



【図11】



フロントページの続き

(72)発明者 佐藤 亮

茨城県日立市日高町5丁目1番1号 日立  
電線株式会社パワーシステム研究所内